

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G11B 7/095		G11B 7/095	D 5D118
H02K 33/18		H02K 33/18	G 5H633
			A

審査請求 有 請求項の数13 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願2000-115615 (P 2000-115615)

(22) 出願日 平成12年4月17日 (2000. 4. 17)

(31) 優先権主張番号 8 9 1 0 5 4 4 2

(32) 優先日 平成12年3月24日 (2000. 3. 24)

(33) 優先権主張国 台湾 (T W)

(71) 出願人 390023582
財団法人工業技術研究院
台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號

(72) 発明者 柯 朝元
台湾屏東縣新園鄉仙吉村市場巷11号

(72) 発明者 魏 立鼎
台湾台北市信義路三段134巷12号

(72) 発明者 何 明風
台湾新竹市光復路一段403巷8弄6-4号
3楼

(74) 代理人 100104156
弁理士 龍華 明裕

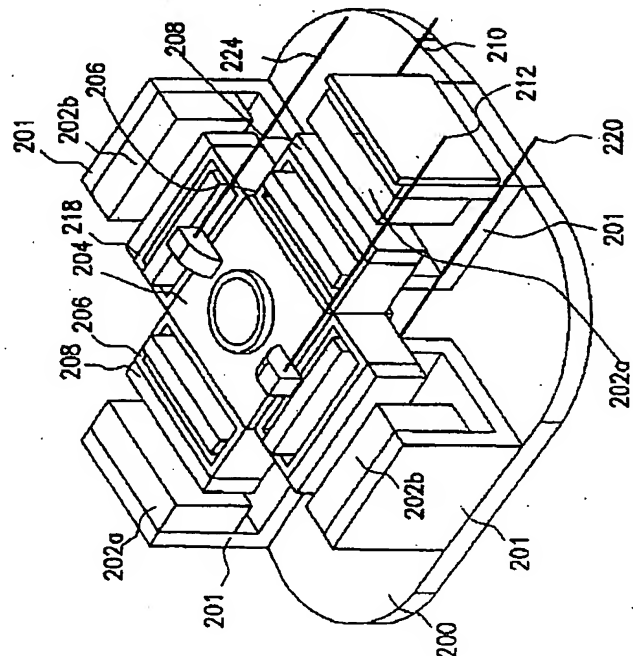
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導線吊下型アクチュエーターの構造と電流経路配置方法

(57) 【要約】

【課題】 4本の導線で3組のコイルを制御する方法により、フォーカス制御・トラック制御の外にティルト制御を行うことができるアクチュエーターを提供する。

【解決手段】 アクチュエーターの対物レンズホルダー上に1組のフォーカシングコイルと1組のトラッキングコイルと1組のティルト調整コイルと配置するとともに、4本の導線で接続するものであって、4本の導線のうち3本をそれぞれフォーカシングコイル制御端、トラッキングコイル制御端、ティルト調整コイル制御端として、3組のコイルの接地端を並列接続し、残り1本の導線により共通接地端とするとともに、3組のコイルの制御端をそれぞれ差動電圧・出力電流増幅回路または差動電圧・出力電圧増幅回路に接続して、差動電圧方式でフォーカシング制御、トラッキング制御、ティルト調整制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、

ベースと、

前記ベース周辺に配置された複数組の磁石と、

前記した複数組の磁石間に位置するとともに、前記ベース上に吊り下げられる対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのフォーカシング動作を行うとともに、前記した複数組の磁石の1組と対向し、かつ直列接続された第1制御端ならびに第1接地端を有する1組のフォーカシングコイルと、

前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのトラッキング動作を行うとともに、前記した複数組の磁石の1組と対向し、かつ直列接続された第2制御端ならびに第2接地端を有する1組のトラッキングコイルと、

前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのティルト調整動作を行うとともに、前記した複数組の磁石の1組と対向し、かつ直列接続された第3制御端ならびに第3接地端を有する1組のティルト調整コイルと、

前記した第1接地端および第2接地端ならびに第3接地端を相互に並列接続してなる共通接地端とを具備する導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項2】 複数組のコイルを提供し、各組のコイルが制御端および接地端を有するものであり、

前記した各接地端を相互に結合して共通接地端とするものである導線吊下型アクチュエーターの電流経路配置方法。

【請求項3】 上記した各制御端が、いずれも差動電圧・出力電流増幅回路の出力端に接続されるものである請求項2記載の導線吊下型アクチュエーターの電流経路配置方法。

【請求項4】 上記した各制御端が、いずれも差動電圧・出力電圧増幅回路の出力端に接続されるものである請求項2記載の導線吊下型アクチュエーターの電流経路配置方法。

【請求項5】 少なくとも、

ベースと、

対向形式で前記ベースの両側に配置される各1組のフォーカシング・トラッキング磁石と、

対向形式で前記ベースの別な両側に配置される1組のティルト調整磁石と、

前記した各1組のフォーカシング・トラッキング磁石と前記した1組のティルト調整磁石との間に位置するとともに、前記ベース上に吊り下げられる対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのフォーカシング動作を行うとともに、前記した各1組のフォーカシング・トラッキング磁石と対

向し、コイル平面が前記ベースと平行となり、かつ直列接続された第1制御端ならびに第1接地端を有する1組のフォーカシングコイルと、

前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのトラッキング動作を行うとともに、前記した各1組のフォーカシング・トラッキング磁石と対向し、コイル平面が前記ベースと平行となり、かつ直列接続された第2制御端ならびに第2接地端を有する1組のトラッキングコイルと、

10 前記対物レンズホルダー中に設けられ、前記対物レンズホルダーのティルト調整動作を行うとともに、前記した1組のティルト調整磁石と対向し、コイル平面が前記ベースと平行となり、かつ前記ベース直列接続された第3制御端ならびに第3接地端を有する1組のティルト調整コイルと、

前記した第1接地端および第2接地端ならびに第3接地端を相互に並列接続してなる共通接地端とを具備する導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項6】 上記第1制御端が、差動電圧・出力電流増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項7】 上記第1制御端が、差動電圧・出力電圧増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項8】 上記第2制御端が、差動電圧・出力電流増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項9】 上記第2制御端が、差動電圧・出力電圧増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項10】 上記第3制御端が、差動電圧・出力電流増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項11】 上記第3制御端が、差動電圧・出力電圧増幅回路の出力端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項12】 上記共通接地端が、差動電圧・出力電流増幅回路の接地端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【請求項13】 上記共通接地端が、差動電圧・出力電圧増幅回路の接地端に接続されるものである請求項1または5記載の導線吊下型アクチュエーターの構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、アクチュエーターの構造と配置方法に関し、特に、導線吊下型アクチュエーターの構造と電流経路配置方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光学記録／再生装置は、光学読み書きヘッドを備えて、レーザー光束が光源から発射さ

れた後、光学読み書きヘッドの対物レンズ作用を介して、光ディスクの下表面にフォーカシングするとともに、ディスク基材を透過してデータ層に光点を形成する。レーザー光束が光ディスクのデータ層で反射された後に、形成された反射光線が光学読み書きヘッドで受信され、光ディスクに保存されたデータを読み出すことができる。

【0003】そして、光学読み書きヘッドを駆動するアクチュエーターは、光学読み書きヘッドに上記した目的を達成させるために、その対物レンズホルダー (lens holder) 上に焦点合わせを制御するフォーカシングコイル (focusing coil) およびトラック追従を制御するトラックコイル (tracking coil) を配置し、この2組のコイルに電流を通电して、磁場に駆動力を発生させ、フォーカシングならびにトラック制御という目的を達成する。対物レンズホルダーは、フォーカシングならびにトラック制御時の被制御体であるから、不適切な吊下方式では、この被制御体の制御が困難なものとなるので、対物レンズホルダーに電流を通电する方式には特別な注意を払って、その電流・シフト伝達関数を制御しにくいものとしてはならない。一般に、導線吊下型アクチュエーターは、対物レンズホルダーを吊り下げる導線を利用して電流を通电するものである。

【0004】図1と図2とにおいて、従来技術にかかる導線吊下型アクチュエーターの構造を示すと、ベース100上の両側に2つのU字型ヨーク101、101が直立して配置され、各U字型ヨーク101のベース100外縁に近い一端を外端とし、ベース100中心に近い一端を内端としている。2つの磁石102、102が、各U字型ヨーク101外端の内側にそれぞれ配置され、磁場を発生させて対物レンズホルダー104を駆動するために用いられる。ベース100上に吊り下げられた対物レンズホルダー104は、そのU字型ヨーク101、101に近い両側にフォーカシングコイル106、106ならびにトラックコイル108、108をそれぞれ配置している。各フォーカシングコイル106は、その巻き線が形成する平面とベース100とが平行になるとともに、U字型ヨーク101の内端を取り囲んでいる。各トラックコイル108は、その巻き線が形成する平面とベース100とが垂直になるとともに、磁石102とU字型ヨーク101の内端との間に組配置されている。対物レンズホルダー104は、またフォーカシングコイル制御端110とトラックコイル制御端112とフォーカシングコイル接地端114とトラックコイル接地端116とを介して、ベース100上に吊り下げられている。

【0005】図3において、従来技術にかかる導線吊下型アクチュエーターの電流経路配置方法は、4本の導線のうち、2本の導線をフォーカシングコイル106の制御に用いており、電流はフォーカシングコイル制御

端110の導線からフォーカシングコイル106へ流入し、フォーカシングコイル接地端114の導線から流出するものであり、残り2本の導線がトラックコイル108の制御に用いられ、同様に、電流がトラックコイル制御端112の導線からトラックコイル108へ流入し、トラックコイル接地端116の導線から流出するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光ディスク・データ密度に対するニーズがますます高いものとなって、光学系統の精密度も同様に向上され、光軸とディスクとの垂直度に対するニーズも更に高まってきた。従って、ティルト (傾き tilt) 制御に使用する回路サーボシステムが必須なものとなってきており、さもなければ精密度に対する要求が日ごとに高まっている光学系統について、その製造ならびに実装の困難性が大幅に上昇するものとなってしまっていた。従来技術にかかわる導線吊下型光学読み書きヘッド・アクチュエーターは、その4本の導線をフォーカシングコイルおよびトラックコイルの制御端ならびに接地端として既に使用しており、ティルト調整コイルを設置する余分なスペースが存在していなかった。

【0007】そこで、この発明の目的は、焦点合わせ制御に用いるフォーカシングコイルならびにトラック追従制御に用いるトラックコイル以外にも、対物レンズホルダー上にティルト制御に用いることのできるティルト調整コイルを配置して、データ密度の高い光ディスクおよび精密度の高い光学系統に適用させ、光ディスクの回転時に光軸からずれた場合に、ティルト調整コイルにより対物レンズホルダーを調整して、対物レンズホルダーをディスクと平行なものとし、光学読み書きヘッドを正確に動作させることができる、導線吊下型アクチュエーターの構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し、所望の目的を達成するために、この発明にかかる電流経路配置方法は、4本の導線で3組のコイルを制御するものであって、3本の導線をそれぞれフォーカシングコイルおよびトラックコイルならびにティルト調整コイルの制御端とし、残り1本の導線をフォーカシングコイルおよびトラックコイルならびにティルト調整コイルの共通接地端とするものである。

【0009】また、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーターの構造ならびに電流経路配置方法は、従来は回路が独立していたフォーカシングコイルおよびトラックコイルにつき、接地端を相互接続することにより、もともとは接地端であった導線をティルト調整コイルの制御端として利用できるようにするとともに、このティルト調整コイルの接地端をフォーカシングコイルおよびトラックコイルの接地端に相互接続して、共

通接地端とするものである。そして、フォーカシングコイルおよびトラッキングコイルならびにティルト調整コイルの各制御端をそれぞれ差動電圧・出力電流増幅回路または差動電圧・出力電圧増幅回路に接続して、わずかな差動電圧によりアクチュエーターの対物レンズホルダーのフォーカシング動作、トラッキング動作、ティルト調整動作をそれぞれ制御するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる好適な実施例を図面に基づいて説明する。図4と図5とにおいて、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーター構造の好適な実施例を説明すると、ベース200の四辺に4つのU字型ヨーク201をそれぞれ直立して配置し、各U字型ヨーク201のベース200中心に近い一端を内端とし、ベース200外縁に近い一端を外端とする。4つの磁石がU字型ヨーク201外端の内側に配置され、うち2つがフォーカシング・トラッキング磁石202a、202aであり、残り2つがティルト調整磁石202b、202bである。フォーカシング・トラッキング磁石202a、202aが、ベース200両側にあるU字型ヨーク201、201上に対向して配置され、ティルト調整磁石202b、202bが、ベース200の別な両側にあるU字型ヨーク201、201上に対向して配置されて、4つの磁石により対物レンズホルダー204の制御に必要な磁場を提供する。対物レンズホルダー204は、またフォーカシングコイル制御端210とトラッキングコイル制御端212とティルト調整コイル制御端220と共通接地端224とによりベース200上に吊り下げられている。フォーカシングコイル206およびティルト調整コイル218の巻き線により形成される平面とベース200とが平行になっており、それぞれU字型ヨーク201の内端を取り囲んで、2つのフォーカシングコイル206が、各制御端210、212、220および共通接地端224である導線と平行な対物レンズホルダー204の両側に対向して配置され、2つのフォーカシング・トラッキング磁石202a、202aが対向して、焦点合わせに用いられる。2つのティルト調整コイル218もまた対物レンズホルダー204のフォーカシングコイル206が配置されているとは別な両側に対向して配置され、対物レンズホルダー204の傾きを調整するために用いられる。トラッキングコイル208の巻き線が形成する平面とベース200とが垂直となっており、フォーカシング・トラッキング磁石202a、202aとU字型ヨーク201、201の内端との間に位置し、フォーカシングコイル206、206を含む対物レンズホルダー204の両側に配置されている。

【0011】図6において、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーターの電流経路配置方法を説明すると、4本の導線のうち3本をそれぞれフォーカシングコ

イル206、トラッキングコイル208、ティルト調整コイル218の各制御端とし、残り1本を共通接地端224として、フォーカシングコイル接地端214とトラッキングコイル接地端216とティルト調整コイル接地端222とを相互接続してなるものである。フォーカシングコイル206を制御する電流は、フォーカシングコイル制御端210である導線から流入し、共通接地端224である導線から流出、あるいはその反対方向から入流出する。トラッキングコイル208を制御する電流は、トラッキングコイル制御端212である導線から流入し、共通接地端224である導線から流出、あるいはその反対方向から入流出する。ティルト調整コイル218を制御する電流は、ティルト調整コイル制御端220である導線から流入し、共通接地端224である導線から流出、あるいはその反対方向から入流出する。

【0012】図7(a)において、この発明にかかる電流経路配置方法の好適な実施例を説明すると、コイル負荷をそれぞれ R_{L1} 、 R_{L2} 、 R_{L3} とし、各制御端を増幅回路301にそれぞれ接続し、さらに差動電圧で出力電流を制御する増幅回路300にそれぞれ接続する。

【0013】図7(b)において、差動電圧で出力電流を制御する増幅回路300は、2つの演算増幅器OP1、OP2と5つの電気抵抗 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $R5$ とから構成され、演算により下記の数式1から下記のような結果を導き出すことができる。

【0014】

【数1】

$$V4 - V5 = \left(\frac{R2}{R1} - \frac{R4}{R3} \right) V3 + \left(\frac{R4}{R3} V2 - \frac{R2}{R1} V1 \right)$$

$$I_{load} = \frac{V4 - V5}{R5} = \frac{\left(\frac{R2}{R1} - \frac{R4}{R3} \right) V3 + \left(\frac{R4}{R3} V2 - \frac{R2}{R1} V1 \right)}{R5}$$

【0015】もしも $R2/R1 = R4/R3$ であれば、 $I_{load} = (V2 - V1)/R5$ となり、負荷電流が差動電圧 $(V2 - V1)$ だけに関係して、負荷抵抗の影響を受けないことになる。

【0016】図8(a)において、この発明にかかる電流経路配置方法の別な実施例を説明すると、コイル負荷をそれぞれ R_{L1} 、 R_{L2} 、 R_{L3} とし、各制御端を増幅回路401にそれぞれ接続し、さらに差動電圧で出力電圧を制御する増幅回路400にそれぞれ接続する。

【0017】図8(b)において、差動電圧で出力電圧を制御する増幅回路400は、1つの演算増幅器OP3と4つの電気抵抗 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ とから構成され、演算により下記の数式2から下記のような結果を導き出すことができる。

【0018】

【数2】

$$V_o = \frac{R_2}{R_1} \left[\left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) \frac{V_2}{1 + \frac{R_3}{R_4}} - V_1 \right]$$

【0019】もしも $R_3/R_4 = R_1/R_2$ であれば、 $V_o = R_2/R_1 (V_2 - V_1)$ となり、出力電圧は、差動電圧 ($V_2 - V_1$) だけに関係することになる。

【0020】この発明は、4本の入力端のみを使用して3本の電流経路を制御するという目的を達成するものであって、この3本の電流経路をフォーカシングコイル、トラッキングコイル、ティルト調整コイルに分配することができる。同様な原理により、 $(N+1)$ 本の入力線で N 本の電流経路を制御できるので、コイル制御を柔軟に行うことができ、さらに自由な制御を実現することができる。

【0021】以上のごとく、この発明を好適な実施例により開示したが、もとより、この発明を限定するためのものではなく、当業者であれば容易に理解できるように、この発明の技術思想の範囲内において、適当な変更ならびに修正が当然なされうるものであるから、その特許権保護の範囲は、特許請求の範囲および、それと均等な領域を基準として定めなければならない。

【0022】

【発明の効果】上記構成により、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーターの構造と電流経路配置方法は、4本の導線で3組のコイルを制御する構成により、3本の導線をフォーカシングコイル、トラッキングコイル、ティルト調整コイルの制御端とし、残り1本の導線をフォーカシングコイル、トラッキングコイル、ティルト調整コイルの共通接地端とすることで、ティルト制御に用いるティルト調整コイルを配置するスペースを確保し、データ密度の高い光ディスクおよび精密度の高い光学系統に適用できるものである。従って、産業上の利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、従来技術にかかる導線吊下型アクチュ

エーターを示す斜視図である。

【図2】図2は、従来技術にかかる導線吊下型アクチュエーターを示す正面図である。

【図3】図3は、図1と図2とのアクチュエーターの電流経路配置を示す説明図である。

【図4】図4は、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーターを示す斜視図である。

【図5】図5は、この発明にかかる導線吊下型アクチュエーターを示す平面図である。

【図6】図6は、図4と図5とのアクチュエーターの電流経路配置を示す説明図である。

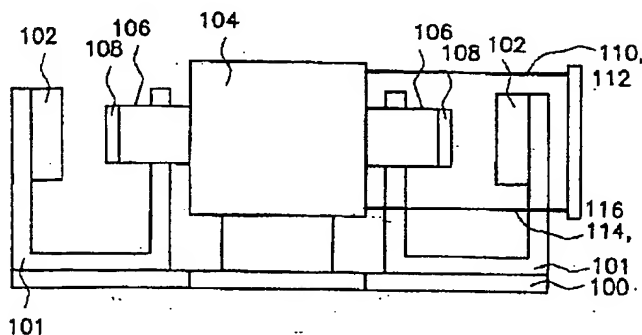
【図7】図7は、この発明にかかるアクチュエーターの回路構成を示す回路構成図である。

【図8】図8は、この発明のアクチュエーターの別な回路構成を示す回路構成図である。

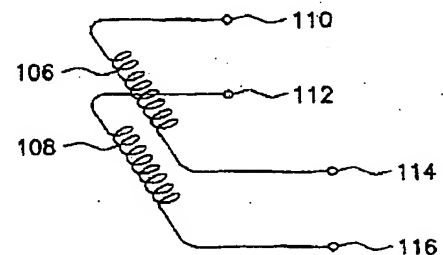
【符号の説明】

200	ベース
201	U字型ヨーク
202 a	フォーカシング・トラッキング磁石
202 b	ティルト調整磁石
204	対物レンズホルダー
206	フォーカシングコイル
208	トラッキングコイル
210	フォーカシングコイル制御端
212	トラッキングコイル制御端
214	フォーカシングコイル接地端
216	トラッキングコイル接地端
218	ティルト調整コイル
220	ティルト調整コイル制御端
222	ティルト調整コイル接地端
224	共通接地端
300	差動電圧・出力電流増幅回路
301	増幅回路
400	差動電圧・出力電圧増幅回路
401	増幅回路

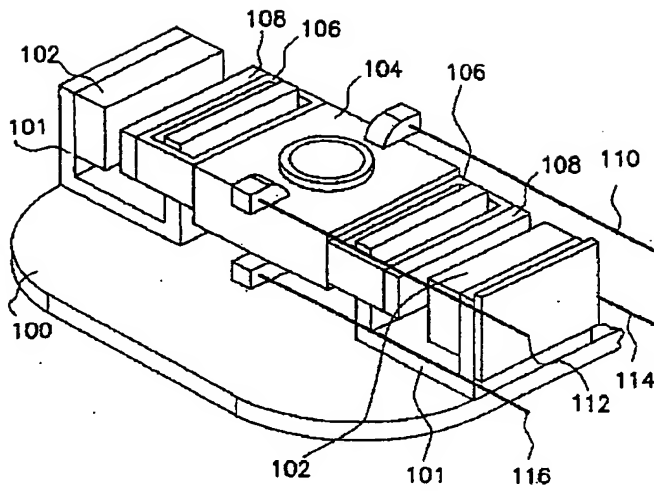
【図2】



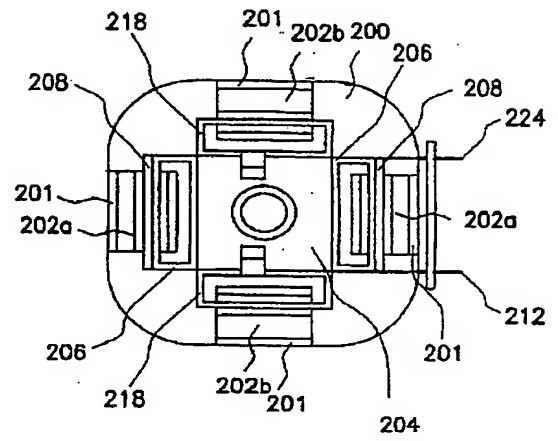
【図3】



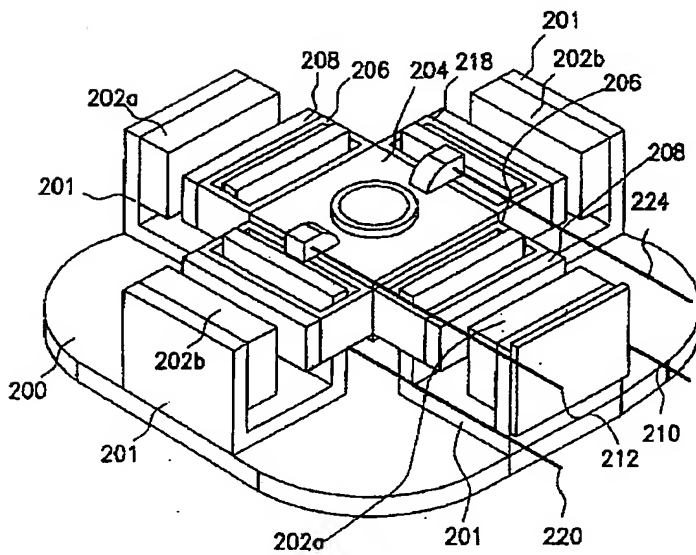
【図 1】



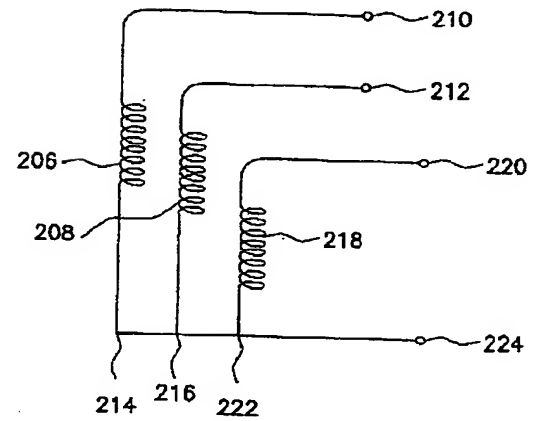
【図 5】



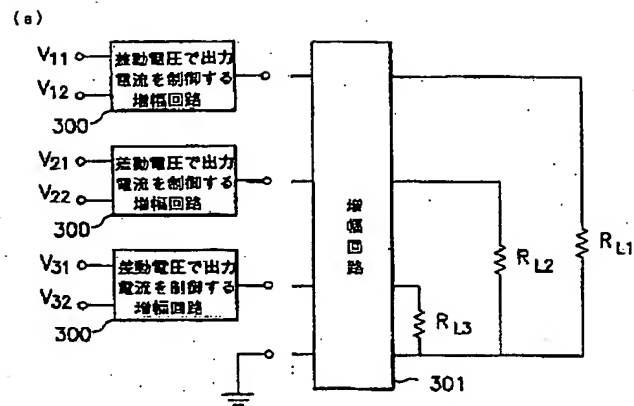
【図 4】



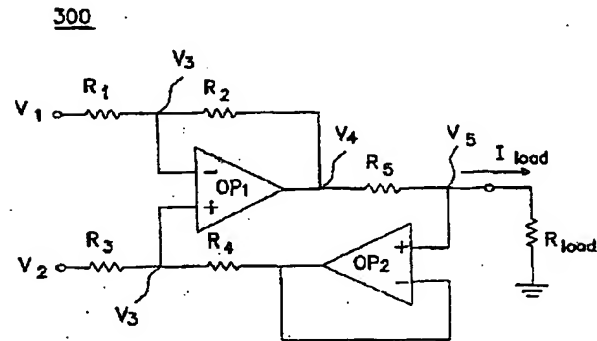
【図 6】



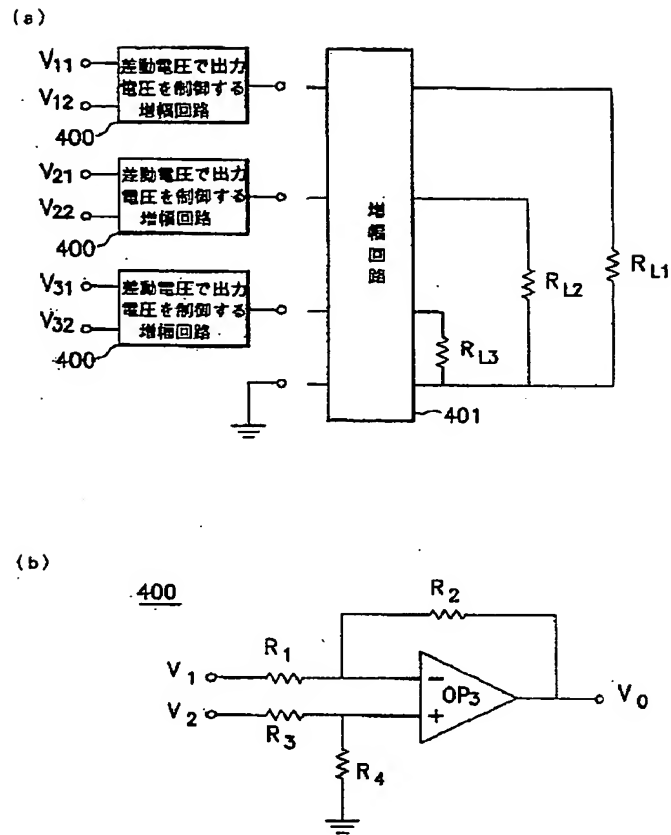
【図7】



(b)



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D118 AA04 AA06 BA01 CB03 DC03
 EA02 EB13 EE06 EF03 EF09
 FA21 FA27
 5H633 BB02 BB20 GG03 GG06 GG16
 HH02 HH14